

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 54-068727

(43)Date of publication of application : 02.06.1979

(51)Int.CI. C25D 15/00

(21)Application number : 52-135276

(71)Applicant : NIPPON CARBON CO LTD

(22)Date of filing : 11.11.1977

(72)Inventor : MURAKAMI SATORU

(54) MANUFACTURE OF CARBON FIBER-METAL COMPOSITE MATERIAL

(57)Abstract:

PURPOSE: To form an electroplated face with superior wear resistance by dispersing below 5mm long carbon fibers in a plating bath contg. a levelling agent and carrying out plating to coprecipitate the fibers and the plating metal.

CONSTITUTION: 5W50g/l of below 5mm long carbon fibers are dispersed in an electroplating bath of Ni, Pb, Sn, Zn or Cr.

1W10% of a levelling agent is necessarily added to the bath in advance. At the time of plating, the bath is stirred to uniformly disperse the fibers, and carbon fiber-metal coprecipitates are formed on the surface of a product to be plated. The resulting plated face has superior wear resistance and is effectively applicable to a sliding member, tools, dies, etc.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

⑯日本国特許庁(JP)

⑯特許出願公開

⑯公開特許公報 (A)

昭54-68727

⑯Int. Cl.²
C 25 D 15/00

識別記号 ⑯日本分類
12 A 23

⑯内整理番号 ⑯公開 昭和54年(1979)6月2日
7602-4K

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑯炭素繊維-金属複合材料の製造法

横浜市保土ヶ谷区権太坂192-8

4

⑯特 願 昭52-135276
⑯出 願 昭52(1977)11月11日
⑯發明者 村上哲

⑯出願人 日本カーボン株式会社
東京都中央区八丁堀2丁目6番
1号

明細書

1. 発明の名称

炭素繊維-金属複合材料の製造法

2. 特許請求の範囲

平滑剤を含有した金属電気メッキ浴中に繊維が1-以下のチョップ状炭素繊維を分散し、素地上に該炭素繊維を共析させることを特徴とする炭素繊維-金属複合材料の製造法

3. 発明の詳細な説明

本発明は特に耐摩耗性に優れた炭素繊維-金属共析層を有する炭素繊維-金属複合材料の製造法に関する。

炭素繊維-金属複合材料は比弹性、比強度、耐摩耗性に優れているため、航空機、自動車用ならびに一般産業用機械部品材料として最近注目されて来ている。

これまで公表されている炭素繊維-金属複合材料の代表的な製法は(a)炭素繊維に熔融金属を直接加圧合致する方法、(b)炭素繊維シートと金属

板とを接着してホットプレス成形する方法、

(c)炭素繊維に金属メッキ(電気メッキ、化学メッキ、など)を行いこれをホットプレス成形する方法、(d)炭素繊維を巻替に巻付けると同時にそれに金属を延続してメッキする方法などがある。しかし前記(a)~(c)の方法は工程が複雑であるばかりでなく、炭素繊維が熔融金属と反応してカーバイトを生成し易く従つて複合材料の強度、耐摩耗性が低下する場合多かつた。

また、ある種の金属(例えばMn, Fe, Coなど)は特に1000℃近辺では炭素繊維を構成する熱結晶を再結晶化させ黒鉛結晶子の配向性をランダムにしたり、構造欠陥を生成させるため炭素繊維の強度を著しく脆化させるのでホットプレス成形法などによる複合材料の製法は問題多かつた。さらに前記(d)の方法は大規模な設備を要するばかりでなく、必要以上に繊維体積率を大きくしなければならず高価なものとなり、かつ、繊維相互間の結合が不均一で安定した品質のものが得難い欠点を有していた。

本発明は前記これらの欠点を解消した高強度で特に耐摩耗性に優れた炭素繊維-金属複合材料の製造法であつて特に高温加熱を要せず低温度のメツキ浴中で炭素繊維-金属共析層を形成せしめ炭素繊維-金属間の均一な結合を得ることができるもので、その要旨とするところは、平滑剤を含有した金属電気メツキ浴中に繊維長が 5mm 以下の中のチヨップ状炭素繊維を分散し、素地上に該炭素繊維を共析させることを特徴とする炭素繊維-金属共析層を有する炭素繊維-金属複合材料の製造法にある。本発明の方法においては、素地上に炭素繊維と金属との共析層を数ミクロンの厚みから素地厚みの数倍以上の厚みに至るまで自在に形成できるので簡単な工程で用途に応じた特性を有する炭素繊維-金属複合材料を得ることが出来る。

さらに詳細に述べると、本発明に使用する炭素繊維は黒鉛繊維をも含み、アクリル系、レーヨン系繊維およびビッチ類を浴融紡糸したビッチ繊維などの炭素繊維プレカーサーを必要によ

つては前炭化処理したのち炭素化温度以上に熱処理して得られるもので、高い比強度、比弾性を持ちかつ自己潤滑性に富んだものであつて、これを繊維長 5mm 以下、特に好ましくは 1mm 以下に切断してチヨップ状にしたものである。これをメツキ浴中に $5\sim 50$ (g/メツキ浴 1L) 分散する。炭素繊維長が 5mm 以上のものを使用すると、素地に共析する際、繊維が相互に重なり合つて、空孔の生じる原因となるので好ましくない。また、特に 1mm 以下のチヨップ状とした場合、メツキ浴中により多加に 200 (g/メツキ浴 1L) 程度まで繊維相互のからみ合いを生せずに分散出来るため素地への該炭素繊維の析出量を多く出来る、特に機械的強度、耐摩耗性に優れた炭素繊維-金属複合材料を得ることが出来る。メツキ浴は通常の非導電性粒子（例えばカオリン、 SiC 、 WC など）との複合メツキに使用されるものおよび金属電気メツキに通常使用される鋼系、ニッケル系、鉛系、スズ系、亜鉛系、クロム系などの通常の被組成のものも

使用出来るが特に平滑な析出面が得られるようには濃度を調節しさらに平滑剤を添加する。これは、炭素繊維が導電性であるため素地面への析出に際してフロシキュレーションをおこしやすく空孔が生じて平滑な析出面を得難いことに起る。前記平滑剤は、メツキ金属を微細な結晶粒として析出させ平滑、緻密あるいは光沢のある極着面を生じさせる作用を持つものであつて、例えばアルカリ鋼浴には鉛セレン酸塩やロタングカリを、酸性鋼浴と鉛浴にはゼラチンやニカワを、スズ浴と亜鉛浴にはデキストリンを、酸性鋼浴にはチオ尿素をニッケル浴にはナフタリシスルホン酸塩、クマリン、サツカリン、ブチニジオール、プロパギルアルコールなどと使用出来る。これをメツキ浴に対して $1\sim 10$ 質量%添加する。添加量が少すぎると添加の効果は無く、また多すぎると、かえつてマイナスの作用を呈し平滑な共析面は得られない。メツキ浴の作動の際、メツキ浴は通常のガス搅拌ないしポンプによる巡回搅拌、モータによる回転

を搅拌、あるいは超音波搅拌を行い、炭素繊維の分散を均一にする。また、カチオン系界面活性剤をメツキ浴 1L に対して 0.1 以下の割合で添加することにより炭素繊維の表面を活性化して炭素繊維の共析量を増加せしめることも出来る。添加量が多すぎると共析量の増加にプラスにならないばかりでなく共析面は平滑でなくなる。

このようにして、素地上に金属および炭素繊維を共析せしめることにより短時間で炭素繊維-金属共析層を素地表面に膜状に形成することが出来るのは勿論通常時間を伸ばしつつ、メツキ浴へ炭素繊維を逐次添加していくことにより肉厚の共析層を有する炭素繊維-金属複合材料が得られる。本発明の方法により得た炭素繊維-金属複合材料は特に耐摩耗性に優れているので機動部材、工具類、金型などに有効に使用出来る。また、従来から試みられている炭素あるいは黒鉛粉末を素地上に共析させたものは水膜を表面に付着させないと潤滑性を発揮しないが

特開 昭54-68727 (3)

本発明の方法によるものは高強度であるばかりでなく水膜がない場合、また油中での滑動特性も良好である。従来から、硬さが大であり駆動係数が小であることから耐駆動金属材料としてクロムメッキをしたもののが使用されて来たが以下の実施例に示すように本発明の方法によつて素地上にニッケルと炭素繊維の共析層を取けた炭素繊維-金属複合材料はクロムメッキした従来の耐駆動性材料と比して優れた効果を發揮する。従つて、従来のクロムメッキのような均一電着性に劣り、均一な皮膜を得るのに複雑な工程を有するメッキに比して本発明の方法を使用すると簡単な工程で優れた特性のものを得ることが出来、また肉厚の共析層を有する複合材料の製造も容易である。

実施例

水ノミに対して硫酸ニッケル 28.0 g、塩化ニッケル 4.9 g、ホウ酸 4.9 g、光沢剤（ユーテライト社製）46.0, 10 ml 同 4.3, 1.0 ml の割合で配合してなるニッケルメッキ

中浴（浴温 50°C）中に平均繊維長 100 μ のチヨンフ状炭素繊維を 20 g/メッシュ浴 1 l 添加し、回転筒脱押によつて均一に分散しながら、浴電圧 10 V, 陰極電流密度 6 A/dm² で 2 時間通電を行い日本 50 級地上に炭素繊維とニッケルを共析させて厚さ 100 μ の炭素繊維-ニッケル共析層を持ち炭素繊維の析出量 20 vol % (ニッケル中) の炭素繊維-金属複合材料を得た。これと従来のクロムメッキ皮膜を有する金属複合材料との比較を第 1 表に示す。

第 1 表

	ビフカス硬度 (HV)	摩擦係数	比駆動量: W_b (mg/mm ²)	相手材 (S+50) 基材
本発明品	900	0.07	5×10^{-6}	6×10^{-6}
従来品	1100	0.14	1×10^{-5}	8×10^{-5}

■ 摩擦試験機: 東洋ボールドウイン摩擦

試験条件: 荷重 50 g, 速度 1190 / sec

(1000 rpm)

1 号スピンドル油 (温度: 30~300) 中

$W_b = (駆動量) / (摩擦距離) \times (荷重)$

以上の結果より本発明の方法による複合材料の耐駆動性に優れていることがわかる。

特許出願人 日本カーボン株式会社

代表者 石川 敏功